



TITLE:

高速パルス磁場下の磁化過程(大阪
大学基礎工学研究科物理系専攻,修
士論文題目・アブストラクト
(1987年度)その2)

AUTHOR(S):

中川, 匡夫

CITATION:

中川, 匡夫. 高速パルス磁場下の磁化過程(大阪大学基礎工学研究科物理
系専攻,修士論文題目・アブストラクト(1987年度)その2). 物性研究
1988, 50(6): 1066-1067

ISSUE DATE:

1988-09-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/93363>

RIGHT:

ン線の近傍にあるHe-Neレーザー(632.8nm)を用い、1.7K~120Kの温度領域で、ホールバーニング過程、及び消滅過程の測定を行った。試料には、窒素を多量に含んだ人工ダイヤモンド(Ibタイプ)に、中性子線を照射し、1200Kで20時間アニール処理したものを用いた。

得られた結果は、以下のようなものである。

- 1) NV中心は、He-Neレーザーで顕著な(量子効率: $\sim 10^{-4}$)PHB効果を示し、ホールバーニング速度は、入射ビーム強度に比例した。尚、フォノンサイドバンドをArレーザー(514.5nm)で励起してもPHB効果は観測されなかった。
- 2) ホールの消滅時間は、時定数40秒程度の速い成分と、500秒の遅い成分、及び1時間以上と思われる半永久的な成分から成っており、1.7K~120Kの広い範囲にわたって温度変化がなかった。
- 3) NV中心のスピン三重項励起状態での電子スピン共鳴は、ホールの生成及び消滅過程に検知できる変化を起こさなかった。

以上の結果をもとにホールの生成の機構に関して1)準安定スピン三重項への蓄積、2)励起状態を経由した2段階励起による電荷移動3) $NV \leftrightarrow VN$ 再配向のモデルについて検討を行った。

高速パルス磁場下の磁化過程

中川 匡夫

我々は、1ターンコイルによって作られる100Tまでの強磁場中での磁化をピックアップコイルで測るシステムを作製し、1-D、イジング、反強磁性体CsCoCl₃及び三角格子の反強磁性体RbFeBr₃の磁化過程を液体He温度で測定した。CsCoCl₃は40T近くでステップ的な磁化の変化を示し、その立ち上がり方は1-Dのイジングにわずかなハイゼンベルグ性を入れた系として理論との定性的な一致をみた。三角格子の反強磁性体で鎖内の相互作用が強磁性的であるRbFeCl₃は31T付近で磁化の異常なステップが見られるが、鎖内の相互作用が反強磁性的であるRbFeBr₃は85T

まで異常が見られなかった。

我々は又、常磁性 Cs_3CoCl_5 ($T_N=0.527\text{K}$) に対して、定常磁場とパルス磁場との重ね合わせによってスピン系の断熱消磁冷却をおこなった。その際、パルス磁場の掃引を速くすると磁氣的秩序の形成にともない、磁化の磁場に対する遅れが負磁化として観測される。今回、ミニアチュアコイルにより周期 $24\mu\text{s}$ 、振幅 2T 程度の高速パルス磁場を発生させ、負磁化状態における緩和を更に追求した。その結果、磁場掃引の過程及びパルス磁場印加直後にも磁化の急激な変化が観測された。このような異常は負温度状態に特有のフォノンなだれに関連していると思われる。

更に、2段階のステップ的な磁化過程を示す $\text{CoCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ について高速パルス磁場を使うとステップは1つになり、かつその立ち上がりは低磁場側に移るといふ結果を得た。

X線回折法による $(\text{NH}_4)_2\text{BeF}_4$ 不整合相に対する電場効果の研究

長田 誠

現在までに多くの物質で、温度・圧力・電場・磁場などの外場を変化させると、ある基本構造に対して不整合な構造が出現することが知られている。結晶構造それ自体が変調される誘電体は、不整合な変調構造からより対称性の高い整合構造へ相転移して強誘電性・強弾性などの興味ある物性を示す。整合-不整合相転移機構に関する理論的研究も精力的になされ、現象論的アプローチ、競合する相互作用をもつモデル（例えば、ANNNIモデル）などが、それぞれある程度の成功を納めている。

$(\text{NH}_4)_2\text{BeF}_4$ は室温（Normal相）で常誘電性を示すが、温度を下げると不整合相を経てa軸方向に2倍に変調された整合相へ相転移し、b軸方向に自発分極を持つ強誘電体となる。Shiba and Ishibashi は、Normal-不整合相転移が1次転移となりうるモデルを提唱し、かつ自由エネルギーに高調波成分を取り入れることによって、電場-温度相図内での変調の様子を議論したが、